

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Fakulta elektrotechniky a informatiky

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2020

Jakub Štarha

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Fakulta elektrotechniky a informatiky  
Katedra elektroenergetiky

Připojení odběratele k distribuční síti NN  
The Customer Connection to a LV Distribution Network

## Zadání bakalářské práce

Student:

**Jakub Štarha**

Studijní program:

B0713A060005 Elektroenergetika

Téma:

**Připojení odběratele k distribuční síti NN**  
**The Customer Connection to a LV Distribution Network**

Jazyk vypracování:

čeština

Zásady pro vypracování:

1. Zřízení elektrické přípojky dle aktuálně platné legislativy, podmínky pro přiznání distribučních sazeb
2. Poruchy měření spotřeby (dodávky) v rozváděči u odběratelů a postup při jejich řešení/odstranění
3. Připojení výrobní a mikrozdroje do distribuční sítě v odběrném místě odběratele, licence, výkaznictví a zelený bonus

Seznam doporučené odborné literatury:

1. Zákon č. 165/2012 Sb., Zákon o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů
2. Vyhláška č. 16/2016 Sb, Vyhláška o podmínkách připojení k elektrizační soustavě
3. Pravidla provozování distribučních soustav (2016)
4. Další literatura podle pokynu vedoucího práce

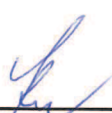
Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Petr Krejčí, Ph.D.**

Datum zadání: 01.09.2019

Datum odevzdání: 30.04.2020



  
prof. Ing. Stanislav Rusek, CSc.  
vedoucí katedry

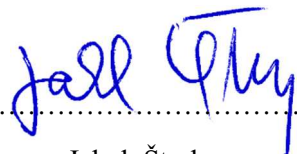
  
prof. Ing. Pavel Brandštetter, CSc.  
děkan fakulty

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

V Brně 15.5.2020

Podpis: .....



Jakub Štarha

## Poděkování

Rád bych poděkoval svému vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Petru Krejčímu, Ph.D. za odbornou pomoc a poskytnuté konzultace v průběhu psaní této práce.

Rovněž bych chtěl poděkovat oponentu Ing. Radimu Čumpelíkovi, Ph.D. za poskytnuté konzultace, materiály ke kapitole poruchy měření, a za návrhy na doplnění práce.

## **Abstrakt**

Práce se zabývá problematikou připojení zákazníka k distribuční síti, včetně připojení lokální výroby, na úrovni nízkého napětí. Postupně je rozebrána teoretická problematika včetně související legislativy, lhůty pro připojení a distribuční sazby vč. podmínek pro jejich přiznání. Dále práce řeší měření množství odebrané elektrické energie z hlediska jeho principu a umístění měřících zařízení. Také jsou řešeny poruchy měření. Poslední část práce se věnuje činnostem souvisejícím s výrobou elektrické energie, tzn. potřeba licencí, možnosti vykazování množství vyrobené elektřiny a nárok na podporu. V úplném závěru jsou poznatky bakalářské práce prakticky znázorněny na modelovém příkladu připojení rodinného domu.

## **Klíčová slova**

Elektrická energie, distribuční síť, připojení odběratele, připojení výroby, mikrozdroj, podporované zdroje energie, zelený bonus

## **Abstract**

The thesis explores the issue of establishing the connection of the customer to the low-voltage power distribution network, including the connection of a local power station. The thesis discusses the theory including legislation, periods for connection and distribution tariff including conditions for its awarding. The problem of electricity consumption measurement is researched from the point of its principle and the point of measurements device placement. Also, measurements failures are discussed. Last part of the thesis explores activities related to the manufacturing of electricity, e.i. licensing, alternatives of generated energy reporting and subsidy conditions. In the conclusion part of the thesis, the theory is illustrated in a model example describing the connection of a family house.

## **Keywords**

Electrical energy, distribution network, customer connection, power station connection, micro source, supported sources of energy, green bonus

# Obsah

Obsah.....	7
Seznam použitých symbolů a zkratk .....	8
Seznam obrázků .....	10
Seznam tabulek .....	10
Úvod.....	11
1. Zřízení el. přípojky NN a přiznání distribučních sazeb.....	12
1.1. Obecné připojovací podmínky .....	12
1.2. Provedení elektrické přípojky .....	14
1.3. Podmínky přiznání distribučních sazeb.....	15
1.4. Zákazníci kategorie D .....	15
1.5. Zákazníci kategorie C.....	19
1.6. Shrnutí a Nová tarifní struktura.....	22
2. Poruchy měření spotřeby.....	23
2.1. Fakturační měření a podmínky pro jeho umístění.....	23
2.2. Princip přímého měření a druhy elektroměrů.....	25
2.3. Poruchy měření .....	28
2.4. Neoprávněný odběr elektřiny .....	31
3. Připojení výroby do distribuční sítě na hladině NN .....	31
3.1. Připojovací podmínky pro výroby.....	31
3.2. Licence .....	33
3.3. Mikrozdroj.....	33
3.4. Podporované zdroje energie .....	34
3.5. Výkaznictví .....	34
3.6. Zelený bonus .....	35
4. Modelový příklad .....	35
Závěr .....	39
Literatura .....	40

## Seznam použitých symbolů a zkratek

OZE	obnovitelné zdroje energie
VVN	velmi vysoké napětí
VN	vysoké napětí
NN	nízké napětí
DS	distribuční soustava
LDS	lokální distribuční soustava
ES	elektrizační soustava
PS	přenosová soustava
PDS	provozovatel distribuční soustavy
PPDS	pravidla provozování distribuční soustavy
PPPS	pravidla provozování přenosové soustavy
HDV	hlavní domovní vedení
L1	první fáze
L2	druhá fáze
L3	třetí fáze
PEN	ochranný vodič
ČSN	česká státní norma
PNE	podniková norma energetiky
ČEZ	ČEZ, a.s.
E.ON	E.ON Distribuce, a.s.
PRE	Pražská energetika, a.s.
UCED	UCED Distribuce s.r.o.
SV	Severní energetická a.s.
ČEPS	ČEPS, a.s.
OM	odběrné místo
OT	operátor trhu
ERÚ	Energetický regulační úřad
NT	nízký tarif
VT	vysoký tarif



TČ	tepelné čerpadlo
TUV	teplá užitková voda
PENB	průkaz energetické náročnosti budovy
$P_i$	instalovaný příkon
NTS	nová tarifní struktura
VTs	vyvážená tarifní struktura
VM	výrobní modul
RD	rodinný dům
EZ	energetický zákon
SBVB	smlouva budoucí o věcném břemeni

## Seznam obrázků

Obrázek 1 – Schéma zapojení třífázového elektroměru pro přímé měření pro sazby D 01d, D 02d, C 01d, C 02d a C 03d v síti E.ON [10] .....	25
Obrázek 2 – Třífázový indukční elektroměr pro přímé měření ve dvou tarifech typ G1Y6d, používaný v distribuční síti ČEZ [13].....	26
Obrázek 3 – Jednofázový statický elektroměr pro přímé měření odběru a dodávky v jednom tarifu, typ CSM0203 AW113S, používaný v distribuční síti ČEZ [13].....	27
Obrázek 4 – Jednofázový statický elektroměr pro přímé měření odběru ve dvou tarifech s dálkovou komunikací, typ ED 1550, používaný v distribuční síti ČEZ [13].....	28
Obrázek 5 – Chybná montáž elektroměrového rozvaděče RE (vpravo) .....	30

## Seznam tabulek

Tabulka 1 – Závady vyžadující výměnu měřidla .....	28
Tabulka 2 – Závady řešené bez výměny měřidla .....	29
Tabulka 3 – Rozdělení výkonů dle instalovaného výkonu do kategorií [4].....	32
Tabulka 4 – Časová náročnost jednotlivých kroků procesu připojení odběratele k DS NN .....	37

## Úvod

V poslední době se stala velkým tématem ekologie a udržitelnost v oblasti výroby elektrické energie. S tím souvisí čím dál častější využívání alternativních (obnovitelných) zdrojů energie, které mohou být buď rozsáhlého charakteru (velké solární a větrné parky), nebo se může jednat o malé lokální výroby, situované v blízkosti spotřeby. Rozmach malých výroben, připojených k distribuční síti na hladině nízkého napětí, začal zvyšovat požadavky na její sledování, vyhodnocování a následné řízení.

První část bakalářské práce se zabývá připojením odběratele k distribuční síti nízkého napětí. Jsou zde uvedeny především obecné připojovací podmínky dle platné legislativy a srovnání podmínek připojení především tří hlavních distributorů na území ČR, a to společností ČEZ, E.ON a PRE. Dále je zde provedeno přehledné shrnutí podmínek přiznání distribučních sazeb pro zákazníky připojené z hladiny nízkého napětí v kategorii C a D.

Druhá část práce se zabývá měřením množství zákazníkem odebrané elektrické energie. Především se zaměřením na poruchy měření, instalace provedené v rozporu s připojovacími podmínkami distributorů a neoprávněné (tzv. černé) odběry.

Poslední část řeší připojení výroby a mikrozdroje do distribuční soustavy na hladině nízkého napětí vč. navazující problematiky výkaznictví a podporovaných zdrojů energie.

Na samotném konci je uvedený modelový příklad, který přehledně shrnuje poznatky z bakalářské práce na připojení konkrétního rodinného domu k distribuční síti.

# **1. Zřízení el. přípojky NN a přiznání distribučních sazeb**

## **1.1. Obecné připojovací podmínky**

Základním dokumentem, který řeší obecné připojovací podmínky zákazníka k distribuční síti je vyhláška č. 16/2016 Sb. [1]

Jsou dva základní druhy připojení k distribuční síti nízkého napětí:

- Krátkodobé připojení
- Trvalé připojení

### **1.1.1. Krátkodobé připojení**

- Sjednává se na dobu určitou na základě žádosti o krátkodobé připojení zařízení k DS (termín připojení a jeho celková doba je nedílnou součástí žádosti)
- Nelze využít pro připojení výrobní a mikrozdroje
- Upřednostňuje se technické řešení připojení, které nevyvolá náklady na úpravu distribuční sítě
- Pokud v souvislosti s krátkodobým připojením vzniknou náklady na úpravu přípojného místa, tyto náklady hradí žadatel včetně následného uvedení přípojného místa do výchozího stavu
- Ukončením smlouvy je ukončena rezervace příkonu [1]

Využití: především pro napájení technického zařízení staveniště po dobu výstavby

### **1.1.2. Trvalé připojení**

Pokud chce k distribuční síti nízkého napětí zákazník připojit nastálo, musí podat žádost o připojení distributorovi, který je v požadované lokalitě držitelem licence a poskytuje distribuční služby na požadované napěťové hladině. Každý distributor má vlastní formulář, který musí obsahovat všechny náležitosti dle Přílohy č. 6 k vyhlášce č. 16/2016 Sb. (kontaktní údaje, technické údaje o druhu spotřeby atd.). [1] Žádost lze u distributorů E.ON a ČEZ řešit buď vyplněním webového formuláře, zasláním vyplněného formuláře v pdf na e-mailovou adresu nebo poštou v listinné podobě. V případě distributora PRE lze žádost o připojení předat pouze písemně poštou nebo osobně na pobočce zákaznického centra.

Dále může nastat situace, kdy v místě, ve kterém žadatel chce připojit nové odběrné místo, provozuje distribuční soustavu lokální distributor. Ten má povinnost, stejně jako hlavní distributoři, nového žadatele připojit ke svojí DS. Lokální distribuční soustava (LDS) je zpravidla několik odběrných míst, připojených přes jedno hlavní odběrné místo k nadřazené distribuční soustavě. Každý provozovatel LDS musí mít schválené Podmínky provozování lokální distribuční sítě, které musí předat ke schválení ERÚ. Typicky se jedná například o nové lokality výstavby bytových nebo rodinných domů, kde provozovatel LDS zřídí odběratelskou trafostanici, napojenou z hladiny VN nadřazeného distributora, ze které dále vede vlastní rozvody nízkého napětí, které slouží k připojení žadatelů v dané lokalitě. Provozovatel LDS musí být držitelem licence pro distribuci elektřiny na vymezeném území.

Po přijetí žádosti má distributor lhůtu 30 dnů na zaslání návrhu smlouvy o připojení nebo návrhu smlouvy o smlouvě budoucí žadateli. Pokud žadatel smlouvu o připojení nebo návrh smlouvy o smlouvě budoucí neodešle podepsaný distributorovi zpět do 30 dnů od obdržení, zaniká rezervovaný příkon vyplněný v rámci vyplněné žádosti. [1]

Distributor má právo do 30 dnů od doručení žádosti požadovat vypracování studie připojitelnosti, zároveň musí určit její požadovaný rozsah. Studii zpracovává žadatel na základě podkladů, vyžádaných od provozovatele distribuční sítě. Tyto podklady si musí vyžádat do 30 dnů od vyzvání k vypracování studie, jinak distributor dále nebude brát v potaz podanou žádost o připojení. Po doručení žádosti o podklady distributor musí podklady do 15 dnů poskytnout. V případě, kdy provozovatel distribuční soustavy v daných lhůtách nepodá žádost o vypracování studie nebo neposkytne požadované doklady, předpokládá se, že vypracování studie nebude k žádosti o připojení potřeba. Studii připojitelnosti žadatel odevzdá do 90 dnů od obdržení potřebných dat k vypracování. V případě, že je studie nekompletní nebo nedostatečného rozsahu, může distributor do 30 dnů od jejího obdržení požádat o její doplnění, v tom případě má na její doplnění žadatel dalších 30 dnů. [1]

V případě, že je pro posouzení žádosti o připojení nutné provést měření nebo ověření chodu sítě výpočtem, termín připojení žadatele se může prodloužit až o 30 dnů. [1]

Po podepsání smlouvy o připojení žadatel do 15 dnů musí uhradit polovinu připojovacího poplatku (podíl na oprávněných nákladech), který se na napěťové hladině NN vypočítává dle požadované hodnoty hlavního jističe. Zbývající polovinu žadatel o připojení doplatí dle pokynů ve smlouvě o připojení. Poplatek za 3fázové připojení je 500 Kč/A, pro 1fázové připojení činí poplatek 200 Kč/A (dle Přílohy č. 8 k vyhlášce č. 16/2016 Sb.). Pro nejčastěji žádanou hodnotu hl. jističe pro rodinný dům 3x25 A tedy žadatel celkem zaplatí poplatek ve výši 12 500 Kč. Z toho vyplývá, že požadovaná záloha, splatná do 15 dnů od podpisu smlouvy je v hodnotě 6 250 Kč. V případě, že žadatel tuto zálohu neuhradí, jeho žádost se distributor nebude dále zabývat. [1]

V případě, že má žadatel specifické požadavky na stavební či technické řešení připojení k distribuční soustavě, hradí žadatel navíc náklady s tím související. [1]

V případech, kdy zákazník požádá o připojení, ale před realizací parcelu nebo objekt např. prodá a potřebuje tak nerealizovanou přípojku přepsat na nového majitele, je možné bezplatně převést rezervovaný příkon. To lze pouze v případě, kdy nedojde ke změnám vyžadujícím další náklady, oproti původnímu navrženému řešení připojení. [1]

Dle Energetického zákona (č. 458/2000 Sb.) § 25 odst. 10, písm. a) může distributor odmítnout připojení nového odběratele pouze v případě prokazatelně nízké kapacity distribučního zařízení nebo při ohrožení bezpečnosti a spolehlivosti DS. V tom případě musí být žadatel do 30 dnů písemně vyrozuměn. [2]

Speciálním případem je opětovné připojení zákazníka po jeho odpojení z důvodu neoprávněného odběru elektřiny. V případě napěťové hladiny nízkého napětí je podíl na oprávněných nákladech 1 500 Kč. [1]

## 1.2. Provedení elektrické přípojky

Možnosti provedení el. přípojky nízkého napětí jsou určeny Pravidly provozování distribučních soustav, konkrétně pak přílohou č. 6 [3], článkem 3.5. Rozdělení je následující:

- a) Připojení provedené venkovním vedením
- b) Připojení provedené kabelovým vedením
- c) Připojení provedené kombinovaně

Zpravidla se provádí jedna přípojka pro jednu nemovitost. Přípojky se zřizují vždy v plném počtu vodičů, tzn. 3+PEN, výjimka je možná pouze v odůvodnitelných případech, zejména u připojení z venkovního vedení pro malé odběry typu prodejních stánků, reklamy, jízdenkových automatů atd. Elektroměr musí svým provedením odpovídat počtu připojených fází. [3]

Součástí přípojky je přípojková skříň, která se umísťuje na objekt žadatele nebo na hranici jeho parcely tak, aby byla přístupná i bez přítomnosti odběratele. V případě připojení kabelem musí být skříň umístěna spodní hranou minimálně 0,6 m nad definitivně upraveným terénem, maximálně však 1,5 m. Výjimku je možné udělit na základě specifických místních poměrů. O přípojku se nejedná, pokud je ve skříni smyčkován kabel DS. V tom případě se za přípojku pokládá až hlavní domovní vedení, které vede ze skříně provozovatele DS k elektroměru odběratele. [3]

Minimální průřezy pro připojení z venkovního vedení jsou 16 mm<sup>2</sup> pro AlFe holé vodiče a 16 mm<sup>2</sup> pro izolované Al vodiče. U kabelového vedení jsou minimální průřezy stanoveny na 16 mm<sup>2</sup> pro Al vodiče a 10 mm<sup>2</sup> pro Cu vodiče. V případě více pojistkových sad v přípojkové skříni je nutné trvanlivě vyznačit jejich náležitost jednotlivým odběratelům. [3]

Jištění hlavního domovního vedení se z důvodu žádoucí reakce ochran proti nadproudům a dodržení selektivity jištění osazuje minimálně o jeden stupeň vyšší, než je jištění před elektroměrem. [3] V praxi se většinou osazuje jištění vyšší o dva stupně, typicky pro hl. jistič 3x25 A se osazuje předřazené pojistky s rychlou vypínací charakteristikou o jm. hodnotě proudu 40 A.

V případech, kdy není možné nebo žádoucí provést připojení objektu buď přímo z venkovního nebo přímo z kabelového vedení, používá se připojení kombinované. [3]

### 1.2.1. Zřizovatel elektrické přípojky

Dle energetického zákona § 45 je zřizovatelem el. přípojky, a plátcem nákladů souvisejících s její výstavbou, v zastavěném území, a mimo zastavěné území do 50 m včetně, provozovatel distribuční soustavy. V případě, kdy je délka přípojky nad 50 m, stejně jako ve všech ostatních případech, je plátcem přípojky žadatel. Kdy se jedná o zastavěné území určuje zákon č. 183/2006 Sb. [2]

### 1.2.2. Ostrovní provoz

Speciálním případem jsou ostrovní provozy. V určitých situacích může nastat stav, kdy se část distribuční soustavy oddělí od zbytku elektrizační soustavy (ES) – vznikne ostrov. Vznik ostrovu je zapříčiněn většinou buď řízeně nebo rozpadem sítě. Opětovné připojení k DS je řízeno z příslušného dispečinku. Další možností je oddělený ostrovní systém, tzv. Off Grid, který je plně soběstačný a nemá možnost připojení k DS v žádném případě. [4]

### 1.3. Podmínky přiznání distribučních sazeb

V rámci připojení na hladině nízkého napětí dělíme odběratele do skupin C a D, kde v případě odběratele kategorie D se jedná o fyzickou osobu, jejíž odběrné místo je připojeno k distribuční soustavě, která odebírá elektřinu k uspokojování její osobní potřeby související s bydlením nebo osobních potřeb členů její domácnosti. V kategorii C jsou následně odběratelé, které nesplňují podmínky kategorie D (a zároveň ani A a B). [5]

Cenovým rozhodnutím ERÚ jsou stanoveny ceny za související službu v elektroenergetice, které stanovují výši složky ceny zajišťování distribuce elektřiny, která se skládá z ceny za příkon a ceny za distribuované množství elektřiny (v nízkém a vysokém tarifu). Toto rozhodnutí platí pro distributory ČEZ, E.ON, PRE, UCED a SV. Pro každou distribuční společnost jsou ceny za distribuci elektřiny stanoveny zvlášť dle přiznané distribuční sazby a dle hodnoty hl. jističe před elektroměrem. Podmínky přiznání distribučních sazeb rovněž určuje toto cenové rozhodnutí. Provozovatel LDS, kterému cenové rozhodnutí ERÚ nereguluje cenu za distribuci elektřiny, si může účtovat cenu za distribuci do maximální výše ceny, která je regulovaná nadřazenému (regionálnímu) distributorovi, k němuž je LDS připojena. Cenové rozhodnutí je vydáváno jednou ročně, většinou ke konci roku, s platností na následující období od 1.1. [6]

K částce za distribuci se dále připočítávají další související platby za služby v elektroenergetice (systémové služby, pokuty za překročení rezervovaného výkonu pro výrobu, podpora elektřiny ze stanovených zdrojů a činnost OT).

V případě, kdy se u odběratele změní složení odběru a přestane tak splňovat podmínky pro přidělenou distribuční sazbu, upozorní na tuto skutečnost svého dodavatele elektřiny (obchodníka), případně distributora a do 30 dnů zažádá o sazbu, pro kterou splňuje podmínky přiznání. Distributor ovšem nemá právo na kontrolu instalovaných zařízení přímo v objektu žadatele. Může proto docházet k situacím, kdy po přiznání sazby pro vytápění pomocí přímotopných el. zařízení, na základě předané výchozí revizní zprávy, zákazník přejde na jiný způsob vytápění a zvýhodněnou sazbu odběru elektřiny následně využívá neoprávněně. [6]

### 1.4. Zákazníci kategorie D

Zákazníci kategorie D (domácnosti) mohou mít přiznanou jednu z následujících distribučních sazeb: D 01d; D 02d; D 25d; D 26d; D 27d; D 35d; D 45d; D 56d; D 57d a D 61d. [6]

#### 1.4.1. Sazba D 01d

- Jednotarifová sazba
- Pro malou spotřebu
- Od 1.4.2017 nelze použít pro připojení výrobní
- Od 1.4.2017 max. hodnota hl. jističe 3x63 A

#### **1.4.2. Sazba D 02d**

- Jednotarifová sazba
- Pro střední spotřebu

#### **1.4.3. Sazba D 25d**

- Dvoutarifová sazba
- NT 8 h (max. 3 úseky, každý delší než 1 h; na žádost 2 úseky, každý delší jak 3 h)
- Nutná instalace akumulčního el. spotřebiče pro vytápění nebo ohřev TUV
- Nutné blokování akumulčních el. spotřebičů v době VT

#### **1.4.4. Sazba D 26d**

- Dvoutarifová sazba
- NT 8 h (max. 3 úseky, každý delší než 1 h; na žádost 2 úseky, každý delší jak 3 h)
- Nutná instalace akumulčních el. spotřebičů pro vytápění, kde jejich instalovaný příkon odpovídá 55 % hodnoty hl. jističe před elektroměrem. Když je  $P_i$  menší než 55 %, může být sazba přiznána po prokázání, že součtový výkon el. akumulčních spotřebičů pro vytápění odpovídá tepelným ztrátám objektu nebo odpovídá minimálně 80 % dílčí potřeby energie na vytápění dle PENB
- Nutné blokování akumulčních el. spotřebičů v době VT

#### **1.4.5. Sazba D 27d**

- Dvoutarifová sazba
- NT 8 h mezi 18:00 a 8:00 (max. 2 úseky)
- Nutné prokázání vlastnictví nebo užívacího práva k elektromobilu
- V případě umístění dobíjecí stanice ve společných prostorech bytového domu, musí být napájena vlastním přívodem s vlastním elektroměrem

#### **1.4.6. Sazba D 35d**

- Po 31.3.2016 nelze přiznat, pokud sazba byla přiznána před tímto datem, je možné ji i dále využívat
- Nahrazena sazbou D 57d
- Dvoutarifová sazba
- NT 16 h (max. 5 úseků, každý delší než 1 h)



- Nutná instalace hybridních (smíšených) el. spotřebičů pro vytápění, kde jejich instalovaný příkon vč.  $P_i$  akumulčního ohřevu TUV odpovídá 50 % hodnoty hl. jističe před elektroměrem. Když je  $P_i$  hybridních el. spotřebičů menší než 50 %, může být sazba přiznána po prokázání, že součtový výkon hybridních el. spotřebičů pro vytápění odpovídá tepelným ztrátám objektu nebo odpovídá minimálně 80 % dílčí potřeby energie na vytápění dle PENB
- V případě instalovaného akumulčního el. ohřevu TUV, platí pro něj podmínky sazby D 25d (NT 8 h atd.)
- Nutné blokování akumulční části el. spotřebičů v době VT

#### **1.4.7. Sazba D 45d**

- Po 31.3.2016 nelze přiznat, pokud sazba byla přiznána před tímto datem, je možné ji i dále využívat
- Nahrazena sazbou D 57d
- Dvoutarifová sazba
- NT 20 h (max. 7 úseků, každý delší než 1 h), souvislá délka VT max. 1 h
- Nutná instalace přímotopných el. spotřebičů pro vytápění, kde jejich instalovaný příkon vč.  $P_i$  akumulčního ohřevu TUV odpovídá 40 % hodnoty hl. jističe před elektroměrem. Když je  $P_i$  el. přímotopů menší než 40 %, může být sazba přiznána po prokázání, že součtový výkon přímotopných el. spotřebičů pro vytápění odpovídá tepelným ztrátám objektu nebo odpovídá minimálně 80 % dílčí potřeby energie na vytápění dle PENB
- V případě instalovaného akumulčního el. ohřevu TUV, platí pro něj podmínky sazby D 25d (NT 8 h atd.)
- V případě, že vytápěcí soustava slouží k vytápění společných prostor bytového domu, musí být napájena vlastním přívodem s vlastním elektroměrem
- Nutné blokování topných el. spotřebičů v době VT
- V době NT může distributor blokovat přímotopný el. spotřebič celkově max. na 2 h denně. Jednotlivé vypnutí max. na 0,5 h, pauzy mezi vypnutími min. 1 h

#### **1.4.8. Sazba D 56d**

- Pro OM s uvedením do provozu do 31.3.2016
- Po 31.3.2016 nelze přiznat, pokud sazba byla přiznána před tímto datem, je možné ji i dále využívat
- Nahrazena sazbou D 57d
- Dvoutarifová sazba

- NT 22 h (max. 7 úseků, každý delší než 1 h), souvislá délka VT max. 1 h
- Nutná instalace a využívání systému vytápění s tepelným čerpadlem, kde kryje minimálně 60 % tepelných ztrát objektu
- V případě instalovaného akumulčního el. ohřevu TUV, platí pro něj podmínky sazby D 25d (NT 8 h atd.)
- V případě, že vytápěcí soustava slouží k vytápění společných prostor bytového domu, musí být napájena vlastním přívodem s vlastním elektroměrem
- Nutné blokování topných el. spotřebičů v době VT kromě pohonu kompresoru TČ
- V době NT může distributor blokovat přímotopný el. spotřebič celkově max. na 2 h denně. Jednotlivé vypnutí max. na 0,5 h, pauzy mezi vypnutími min. 1 h

#### **1.4.9. Sazba D 57d**

- Přiznatelná od 1.4.2016
- Dvoutarifová sazba
- NT 20 h (max. 7 úseků, každý delší než 1 h), souvislá délka VT max. 1 h
- Nutná instalace a využívání přímotopných nebo hybridních el. spotřebičů pro vytápění nebo systému vytápění s TČ, kde jejich instalovaný příkon vč.  $P_i$  akumulčního ohřevu TUV odpovídá 40 % hodnoty hl. jističe před elektroměrem. Když je  $P_i$  el. přímotopů, hybridního systému nebo systému s TČ menší než 40 %, může být sazba přiznána po prokázání, že součtový výkon el. spotřebičů pro vytápění odpovídá tepelným ztrátám objektu nebo odpovídá minimálně 80 % dílčí potřeby energie na vytápění dle PENB
- V případě instalovaného akumulčního el. ohřevu TUV, platí pro něj podmínky sazby D 25d (NT 8 h atd.)
- V případě, že vytápěcí soustava slouží k vytápění společných prostor bytového domu, musí být napájena vlastním přívodem s vlastním elektroměrem
- Nutné blokování topných el. spotřebičů v době VT kromě pohonu kompresoru TČ
- V době NT může distributor blokovat přímotopný nebo hybridní el. spotřebič celkově max. na 2 h denně. Jednotlivé vypnutí max. na 0,5 h, pauzy mezi vypnutími min. 1 h

#### **1.4.10. Sazba D 61d**

- Dvoutarifová sazba
- NT celoročně od pátku 12:00 do neděle 22:00

## **1.5. Zákazníci kategorie C**

Zákazníci kategorie C (podnikatelé) mohou mít přiznanou jednu z následujících distribučních sazeb: C 01d; C 02d; C 03d; C 25d; C 26d; C 27d; C 35d; C 45d; C 46d; C 55d; C 56d; C 60d a C 62d. [6]

### **1.5.1. Sazba C 01d**

- Jednotarifová sazba
- Pro malou spotřebu
- Od 1.4.2017 nelze použít pro připojení výrobní
- Od 1.4.2017 max. hodnota hl. jističe 3x63 A

### **1.5.2. Sazba C 02d a C 03d**

- Jednotarifové sazby
- Pro střední a vyšší spotřebu
- Lze použít pro připojení výrobní

### **1.5.3. Sazba C 25d, C 26d**

Jedná se o sazby se stejnými podmínkami pro přiznání jako v případě sazeb pro odběry v kategorii D.

### **1.5.4. Sazba C 27d**

- Dvoutarifová sazba
- NT 8 h mezi 18:00 a 8:00 (max. 2 úseky)
- Nutné prokázání vlastnictví nebo užívacího práva k elektromobilu
- Nabíjecí zařízení musí být napájeno vlastním příívodem s vlastním elektroměrem

### **1.5.5. Sazba C 35d**

- Po 31.3.2017 nelze přiznat, pokud sazba byla přiznána před tímto datem, je možné ji i dále využívat
- Nahrazena sazbou C 46d
- Dvoutarifová sazba
- NT 16 h (max. 5 úseků, každý delší než 1 h)
- Nutná instalace hybridních (smíšených) el. spotřebičů pro vytápění, kde jejich instalovaný příkon vč.  $P_i$  akumulárního ohřevu TUV odpovídá 50 % hodnoty hl. jističe před

elektroměrem. Když je  $P_i$  hybridních el. spotřebičů menší než 50 %, může být sazba přiznána po prokázání, že součtový výkon hybridních el. spotřebičů pro vytápění odpovídá tepelným ztrátám objektu nebo odpovídá minimálně 80 % dílčí potřeby energie na vytápění dle PENB

- V případě instalovaného akumulčního el. ohřevu TUV, platí pro něj podmínky sazby C 25d (NT 8 h atd.)
- Nutné blokování akumulční části el. spotřebičů v době VT

#### **1.5.6. Sazba C 45d**

- Od 1.1.2020 pouze pro OM určená k bydlení v rámci stavby pro bydlení. Pro ostatní stavby po 31.3.2017 nelze přiznat. Pokud sazba byla přiznána před tímto datem, je možné ji i dále využívat
- Dvoutarifová sazba
- NT 20 h (max. 7 úseků, každý delší než 1 h), souvislá délka VT max. 1 h
- Nutná instalace přímotopných el. spotřebičů pro vytápění, kde jejich instalovaný příkon vč.  $P_i$  akumulčního ohřevu TUV odpovídá 40 % hodnoty hl. jističe před elektroměrem. Když je  $P_i$  el. přímotopů menší než 40 %, může být sazba přiznána po prokázání, že součtový výkon přímotopných el. spotřebičů pro vytápění odpovídá tepelným ztrátám objektu nebo odpovídá minimálně 80 % dílčí potřeby energie na vytápění dle PENB
- V případě instalovaného akumulčního el. ohřevu TUV, platí pro něj podmínky sazby C 25d (NT 8 h atd.)
- V případě, že vytápěcí soustava slouží k vytápění společných prostor bytového domu, musí být napájena vlastním přívodem s vlastním elektroměrem
- Nutné blokování topných el. spotřebičů v době VT
- V době NT může distributor blokovat přímotopný el. spotřebič celkově max. na 2 h denně. Jednotlivé vypnutí max. na 0,5 h, pauzy mezi vypnutími min. 1 h

#### **1.5.7. Sazba C 46d**

- Přiznatelná od 1.4.2017
- Dvoutarifová sazba
- NT 20 h (max. 7 úseků, každý delší než 1 h), souvislá délka VT max. 1 h
- Nutná instalace hybridních nebo přímotopných el. spotřebičů pro vytápění
- Hybridní a přímotopné el. spotřebiče vč. akumulčního ohřevu TUV musí být napájeny vlastním přívodem s vlastním elektroměrem

- Součtový výkon hybridních a přímotopných el. spotřebičů pro vytápění odpovídá tepelným ztrátám objektu nebo odpovídá minimálně 80 % dílčí potřeby energie na vytápění dle PENB
- V případě instalovaného akumulčního el. ohřevu TUV, platí pro něj podmínky sazby C 25d (NT 8 h atd.)
- Nutné blokování topných i akumulční el. spotřebičů v době VT
- V době NT může distributor blokovat hybridní i přímotopný el. spotřebič celkově max. na 2 h denně. Jednotlivé vypnutí max. na 0,5 h, pauzy mezi vypnutími min. 1 h

#### **1.5.8. Sazba C 55d**

- Pro OM s uvedením do provozu do 31.3.2005
- Dvoutarifová sazba
- NT 22 h (max. 7 úseků, každý delší než 1 h), souvislá délka VT max. 1 h
- Nutná instalace a využívání vytápěcího systému s tepelným čerpadlem, jehož výkon odpovídá tepelným ztrátám objektu nebo odpovídá minimálně 80 % dílčí potřeby energie na vytápění dle PENB
- Vytápěcí soustava s tepelným čerpadlem musí být napájena vlastním přívodem s vlastním elektroměrem
- Nutné blokování topných el. spotřebičů v době VT kromě pohonu kompresoru TČ
- V době NT může distributor blokovat přímotopný el. spotřebič celkově max. na 2 h denně. Jednotlivé vypnutí max. na 0,5 h, pauzy mezi vypnutími min. 1 h

#### **1.5.9. Sazba C 56d**

- Pro OM s uvedením do provozu od 1.4.2005
- Dvoutarifová sazba
- NT 22 h (max. 7 úseků, každý delší než 1 h), souvislá délka VT max. 1 h
- Nutná instalace a využívání vytápěcího systému s tepelným čerpadlem
- Vytápěcí soustava s tepelným čerpadlem musí být napájena vlastním přívodem s vlastním elektroměrem
- V případě instalovaného akumulčního el. ohřevu TUV, platí pro něj podmínky sazby C 25d (NT 8 h atd.)
- Nutné blokování topných el. spotřebičů v době VT kromě pohonu kompresoru TČ
- V době NT může distributor blokovat přímotopný el. spotřebič celkově max. na 2 h denně. Jednotlivé vypnutí max. na 0,5 h, pauzy mezi vypnutími min. 1 h

#### **1.5.10. Sazba C 60d**

Jedná se o speciální sazbu pro neměřené odběry. Zákazník zde hradí stanovenou cenu, která se počítá dle každých započatých 10 W instalovaného příkonu. Tato varianta je přiznána tam, kde není z technických důvodů možné odběr řádně měřit nebo se to ekonomicky nevyplatí. Instalovaný příkon odběrného místa nesmí přesáhnout 1 kW.

Dále je možné platit pouze stálou cenu stanovenou bez ohledu na příkon zařízení. To se využívá především pro hlásiče policie, poplachové sirény a další zařízení integrovaného záchranného systému, která mají nepatrný odběr a jsou v provozu pouze výjimečně.

#### **1.5.11. Sazba C 62d**

Je speciální sazba pro veřejné osvětlení. Cena za příkon je hrazena jako u běžných odběrů dle jm. hodnoty hl. jističe před elektroměrem. Ve výjimečných případech může být tato sazba zároveň využita v kombinaci pro osvětlení a pro napájení kamer integrovaného záchranného systému ČR, pokud není technicky možné nebo ekonomicky přijatelné využít sazbu jinou.

### **1.6. Shrnutí a Nová tarifní struktura**

V předchozí kapitole je vidět, že podmínky přiznání sazeb v kategorii C jsou o něco přísnější než pro zákazníky kategorie D. To se projevuje především u tarifů, které pro přiznání zvýhodněné sazby pro el. vytápění, tepelné čerpadlo nebo dobíjecí stanici vyžadují vlastní fakturační měření. U domácností jsou pravidla volnější, a je možné za zvýhodněnou cenu v NT pokrývat i zbývající provoz v odběrném místě.

Současný systém platby za distribuci, která se skládá z paušální platby za velikost hl. jističe a z platby za dodané množství elektřiny, je v době rostoucího trendu decentralizace distribuční soustavy neudržitelná. V současnosti dochází k tomu, že spotřebitelé s vyšší spotřebou „doplácí“ na spotřebitele s nižší spotřebou. Prakticky ale mají obě skupiny srovnatelné požadavky na kvalitu dodávky elektřiny z DS. Typicky se jedná o spotřebitele s lokální výrobou např. pomocí solárních panelů s ukládáním přebytků do menších bateriových systémů. Tito spotřebitelé, respektive malovýrobci, jsou během dlouhých letních dnů téměř soběstační, případně ještě zvládají svoje vyrobené přebytky ukládat do systému akumulátorových baterií na dobu, kdy zapadne slunce. Distributor pak má z takového odběrného místa minimální příspěvek na pokrytí svých nákladů spojených s distribucí, přestože v době nižšího oslunění má takový odběratel stejné požadavky na kvalitu dodávané energie jako kterýkoli jiný, bez vlastní výroby.

Z toho důvodu byl odborníky zpracován návrh Nové tarifní struktury (NTS), která byla na podzim 2015 předána ke schválení tehdejšímu předsednictvu ERÚ. NTS měla za cíl spravedlivě rozdělit náklady spojené s distribucí elektřiny mezi všechny připojené zákazníky. Bylo navrženo, aby se platil vyšší paušál za hodnotu hl. jističe před elektroměrem, na druhé straně by se snížil poplatek za dodané množství elektřiny.

Tehdejší předsedkyně ERÚ, Ing. Vitásková, předala návrh k veřejnému projednání a připomínkám. Po medializaci vyvolal tento návrh NTS začátkem roku 2016 u široké veřejnosti vlnu nevole, protože především pro OM s nízkým odběrem, ale zároveň vysokým rezervovaným příkonem, nebo

vlastníky malých solárních elektráren, vycházela nová tarifní struktura, oproti té staré, značně nevýhodně. Situaci nepomohl ani fakt, že velká část zákazníků zavádění NTS vnímala jako snahu distributorů o zvýšení objemu vybraných prostředků za svoje služby.

Původně měla NTS platit, za předpokladu jejího schválení, již od začátku roku 2017. Vzhledem k vzniklému mediálnímu tlaku ale Ing. Vitásková prohlásila, že nedopustí, aby byla schválena tarifní struktura, která by poškodila maloodběratele a 29.2.2016 odvolala řídicí výbor, který byl za navrženou Novou tarifní strukturu zodpovědný. Následně bylo prohlášeno, že se se zavedením nového rozdělení poplatků za distribuci nemusí pospíchat.

17.8.2016 ERÚ vydalo tiskovou zprávu, ve které prohlásilo, že od zavedení NTS ustupuje a do budoucna plánuje zavedení tzv. Vyváženého tarifního systému (VTS). Od té doby nejsou dohledatelné oficiální informace o dalším vývoji přípravy změněné tarifní struktury. Dokonce ze stránek ERÚ zmizely odkazy na tzv. Desatero VTS a původní kalkulačky pro srovnání NTS s tehdejšími sazbami.

## **2. Poruchy měření spotřeby**

### **2.1. Fakturační měření a podmínky pro jeho umístění**

Způsob měření elektrické energie určuje Vyhláška č. 82/2011 Sb. Fakturační měření slouží pro zaznamenávání vyrobeného a spotřebovaného množství elektřiny a možnost jeho následného vyúčtování. [7]

Pro tento účel se používají stanovená měřidla, která mají přidělenou značku schváleného typu, jsou ověřena a jsou opatřena platnou úřední značkou. Elektroměr musí být opatřen zajišťovací značkou (plombou) proti neoprávněné manipulaci. [8]

V případě chybějící nebo poškozené plomby je odběr elektřiny za takovým měřidlem považován za neoprávněný. Odběratel je odpovědný za stav odběrného místa a případné nesrovnalosti je povinen neprodleně hlásit u svého distributora. [8]

#### **2.1.1. Druhy fakturačního měření**

- Měření typu A

Průběhové měření s dálkovým denním přenosem údajů, které provádí za měřicí interval záznam střední hodnoty činného a jalového výkonu. Přenos provádí měřicí zařízení. [7]

- Měření typu B

Průběhové měření s dálkovým, jiným než denním, přenosem údajů, které provádí za měřicí interval záznam střední hodnoty činného a jalového výkonu. Přenos provádí měřicí zařízení. Pokud není možné provést dálkový odečet z technických důvodů, je možné data přenést jiným způsobem (např. nahrání na přenosnou paměť). [7]

- Měření typu M

Průběhové měření s dálkovým přenosem údajů mimo měření typu A a B. [7]

- Měření typu C

Ostatní měření, toto měření není průběhové, ale může mít dálkový přenos údajů. [7]

Dále dělíme měření na přímé a nepřímé. Jako přímé měření označujeme to, kdy veškerá odebíraná elektřina prochází elektroměrem bez použití měřících transformátorů. U nepřímého měření prochází odebíraná elektřina přes měřící transformátory proudu nebo napětí. Nepřímé měření pak dále dělíme na primární a sekundární podle toho, zda měření provádíme na straně s vyšším napětím (primární měření) nebo na straně s nižším napětím (sekundární měření). [7]

Hranice pro osazení přímého měření je pro distributory ČEZ a E.ON instalovaný příkon 50 kW, respektive hodnota hl. jističe 3x80 A včetně, u distributora PRE je tato hranice 3x100 A včetně. Při požadavku na větší rezervovaný příkon, a tedy vyšší proudovou hodnotu hl. jističe, musí odběratel připravit odběrné místo pro nepřímé měření. [9] [10] [11]

Pro zákazníky na hladině nízkého napětí, tzn. do 1 kV, se využívá měření typu B v případě, kdy je v předávacím místě připojena výroba s instalovaným výkonem nad 10 kW a dále pokud je v odběrném místě nainstalováno nepřímé měření. V případě, že je v odběrném nebo předávacím místě nainstalována výroba s instalovaným výkonem do 10 kW včetně, je vyžadováno využití měření alespoň typu M. Toto je případ připojování tzv. mikrozdrojů. [7]

U ostatních zákazníků na hladině NN se využívá v odběrných místech měření typu C. Ve specifických případech, kdy není možné z technických nebo ekonomických důvodů osadit měření vyššího typu, lze měření typu C využít i pro předávací místa výroby elektřiny. [7]

### **2.1.2. Přetoky mezi distributory**

Na rozhraní distribučních soustav, které spravují různí provozovatelé, je v případě napěťové hladiny nad 1 kV instalováno měření typu A. Na hladině NN se instaluje, v případě nepřímého měření, měření typu B a výjimečně měření typu C, pro případy, kde není technicky nebo ekonomicky možné využít měření vyššího typu. Přetoky energie, které na tomto rozhraní vznikají jsou zaznamenávány a mohou být zpětně fakturovány, v případě měření A a B vč. vyhodnocení nákladů na podpůrné služby. [7]

### **2.1.3. Umístění měřících zařízení**

Měřící zařízení se umísťuje do elektroměrových rozvaděčů, které jsou pro tyto účely schváleny. U Distributora ČEZ je stanovena minimální zkratová odolnost rozvaděče na hodnotu 10 kA. Elektroměrové rozvaděče nesmí být umísťovány do zón s nebezpečím výbuchu. Krytí elektroměrových rozvaděčů při zavřených dveřích je u distributorů ČEZ a E.ON stanoveno shodně na IP2xC pro vnitřní instalace a IP43 pro venkovní instalace. V případně venkovních instalací se zvýšeným rizikem stříkající vody (např. v blízkosti komunikací) je minimální krytí stanoveno na IP44. Minimální krytí otevřeného elektroměrového rozvaděče je IP20. Distributor PRE stanovuje minimální krytí pouze u zavřených rozvaděčů, a to v hodnotách IP40 pro normální prostory a IP43 pro venkovní prostory. [9] [10] [11]



Zámky elektroměrových rozvaděčů jsou stanoveny následovně:

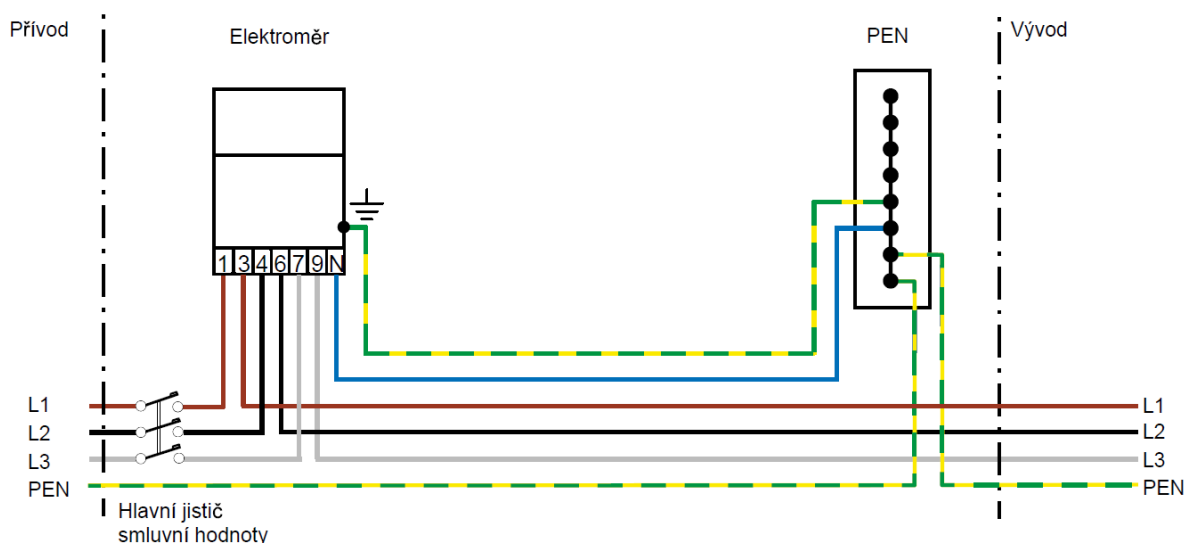
- ČEZ – doporučené otevírání pomocí zámku na trnový klíč o rozměrech 6x6 mm [9]
- E.ON – rozvaděč musí být vybaven otevíráním pomocí zámku na trnový klíč o rozměrech 6x6 mm o minimální hloubce 12 mm, v kovovém provedení [10]
- PRE – rozvaděč musí být vybaven otevíráním pomocí zámku na trnový klíč o rozměrech 6x6 mm o minimální hloubce 10 mm, v kovovém provedení [11]

Elektroměrové rozvaděče se u rodinných domů umísťují na vnější straně objektu, na veřejně přístupném, neuzamykatelném místě. Pokud je objekt umístěn na oploceném pozemku, musí být elektroměrový rozvaděč umístěn na jeho hranici v oplocení, přístupný z volného prostranství. Elektroměr se osazuje co nejbližší k místu připojení k distribuční síti. Střed elektroměru se u všech distributorů montuje shodně ve výšce 1000-1700 mm, v případě montáže více elektroměrů do společného rozvaděče nad sebe mohou být ve spodní řadě montovány již od 700 mm nad terénem. Spodní hrana elektroměrového rozvaděče pak musí být nejnižší 600 mm nad finální úroveň terénu. Z důvodů bezpečného pohybu před elektroměrovým rozvaděčem musí být upravený, vodorovný terén o minimální hloubce a šířce 800 mm. [9] [10] [11]

Oproti dřívějším připojovacím podmínkám jsou naprosto minimalizovány možnosti instalace fakturačního měření na místa, která nejsou přístupná z veřejného prostranství. Tzn. do chodeb rodinných domů, průjezdů a podobně.

## 2.2. Princip přímého měření a druhy elektroměrů

Při přímém měření elektroměrem prochází veškerá měřená elektřina, bez použití měřících transformátorů [7]. Přímé měření je využíváno pouze na hladině nízkého napětí do hodnoty hl. jističe 3x80 A nebo 3x100 A (viz kapitola 2.1.1. této práce). Jedná se o měření typu C, při kterém je měřena pouze činná energie, spotřebovaná odběratelem.



Obrázek 1 – Schéma zapojení třífázového elektroměru pro přímé měření pro sazby D 01d, D 02d, C 01d, C 02d a C 03d v síti E.ON [10]

Elektroměry podle způsobu měření a funkčnosti dělíme na:

- Indukční
- Statické
- „Chytré“ (s komunikací)

### 2.2.1. Indukční elektroměry (Ferrarisovy)

Indukční elektroměry se používají pro měření činné energie v jednofázových i třífázových instalacích. Jejich princip je podobný jako u asynchronního motoru s kotvou nakrátko, tzn. využívá se Ferrarisova principu točivého magnetického pole. Při měření v třífázové soustavě je elektroměr osazen třemi jednofázovými ústrojími. [12]

Mezi dvěma cívkami je magnetickými toky se vzájemným fázovým posuvem vytvářeno točivé magnetické pole, které otáčí hliníkovým kotoučem, vsunutým do vzduchové mezery mezi cívkami. Množství odebíraného proudu odběratelem odpovídá velikosti točivého momentu, který působí na kotouč. Kotouč je následně přes převod spojený s číselníkem, na kterém je možné odečíst množství

odebrané energie. Kotouč je zároveň brzděn permanentním magnetem, který zabraňuje, aby se kotouč točil rychleji, než odpovídá množství odebíraného proudu a zároveň aby kotouč neměl tendenci setrvačného dotáčení při poklesu spotřeby. Dvousazbový elektroměr má dva číselníky, jejichž pohon se přepíná pomocí rozdílového soukolí, které je ovládáno pomocí signálu HDO. [12]

Využívaly se především celé 20. století, v poslední době se od jejich využití ustupuje a jsou postupně nahrazovány elektroměry statickými, které se vyznačují především větší citlivostí a nižší vlastní spotřebou. [12]



Obrázek 2 – Třífázový indukční elektroměr pro přímé měření ve dvou tarífách typ G1Y6d, používaný v distribuční síti ČEZ [13]

### 2.2.2. Statické elektroměry

V 90. letech 20. století se postupně začaly používat elektroměry s elektronickými součástkami místo pohyblivých částí. Proto se těmto elektroměrům říká statické. Nejprve se z důvodu svojí přesnosti používaly především pro nepřímé měření spotřeby na hladině VVN a VN, později se zlepšováním

cenové dostupnosti součástek se začaly statické elektroměry instalovat i na hladině NN jak pro nepřímé, tak i přímé měření. [12]

Princip měření spočívá v počítání pulzů elektronického wattmetru, proto se těmto elektroměrům někdy také říká impulzní. Elektroměry tohoto typu umožňují vícesazbové měření, ukládání charakteristiky odběru do paměti, případně i dálkovou komunikaci. Mezi největší výhody, oproti indukčním elektroměrům, patří možnost měření většího počtu veličin (důležité především u velkoodběrů), menší vlastní spotřeba, větší přesnost měření (menší náběhové proudy), atd. [12]



Obrázek 3 – Jednofázový statický elektroměr pro přímé měření odběru a dodávky v jednom tarifu, typ CSM0203 AW113S, používaný v distribuční síti ČEZ [13]

### 2.2.3. Smart metering – AMM (Automated Meter Management)

S rostoucími požadavky na distribuční soustavu, které souvisí především s decentralizací výroby, která se v poslední době čím dál častěji připojuje i na hladině nízkého napětí, je žádoucí získávat co nejvíce relevantních informací o charakteru odběru v síti v každém okamžiku. Předpokladem pro to je mít možnost nepřetržitého přístupu k datům a možnosti jejich vyhodnocení. Z toho důvodu hlavní distributoři na našem území pracují přibližně od roku 2010 s pilotními projekty zavádění automatického systému měření a instalací tzv. chytrých elektroměrů, které umožňují tyto druhy dat, o chodu sítě na hladině nízkého napětí, získávat. Největší úskalí přechodu na automatizovaný systém měření je vybudování nutné infrastruktury pro přenos dat. V současné době se vývoj ubírá směrem optického přenosu. AMM zároveň umožňuje oboustrannou komunikaci s místem spotřeby v režimu „pokročilého HDO“, kdy například u zákazníka s inteligentní elektroinstalací dokáže dálkově blokovat určité spotřebiče v době odběrových špiček v distribuční síti. [12] [14]



Obrázek 4 – Jednofázový statický elektroměr pro přímé měření odběru ve dvou tarifech s dálkovou komunikací, typ ED 1550, používaný v distribuční síti ČEZ [13]

Distributor E.ON Distribuce, a.s. má v současnosti vypsané výběrové řízení na výměnu stávajících elektroměrů za elektroměry typu SMART na území regionální správy Jindřichův Hradec a regionální správy Brno, v celkovém počtu 7 800 odběrných míst. Plnění zakázky se uvažuje od července roku 2021 a odhadované náklady činí 5 031 000,- Kč bez DPH. Zakázka má být spolufinancována z prostředků Evropské unie. [15]

## 2.3. Poruchy měření

V průběhu zaznamenávání spotřeby elektrické energie v odběrném místě může dojít k závadě na fakturačním měřidle. Rozlišujeme dva hlavní případy, a to závadu která vyžaduje výměnu elektroměru a závadu, která výměnu nevyžaduje, jak je přehledně uvedeno v tabulce níže.

Tabulka 1 – Závady vyžadující výměnu měřidla

1	Měřicí zařízení neregistruje el. energii	Vadný elektroměr – výměna měřidla
2	Chybná funkce mech. číselníku	
3	Chybně zobrazující display	
4	Měřicí zařízení nepřepíná tarif při správné funkci HDO nebo SP	Veškerá spotřeba zapisována do VT
		Veškerá spotřeba zapisována do NT
		Spotřeba zapisována náhodně do VT nebo NT bez ohledu na stav sepnutí HDO

5	Vyhráté svorky	Fázové
		PEN
		Fázové + PEN
6	Porucha signalizačních prvků	
7	Měřicí zařízení zjevně zaznamenává špatné množství odebrané energie (natáčí/odtáčí)	Indukční – sledováno otáčkami kotouče
		Statický – sledováno mezerou mezi impulzy
8	Mechanické poškození měřicího zařízení	
9	Porušené úřední značky měřicího zařízení	

*Tabulka 2 – Závady řešené bez výměny měřidla*

1	Závada na HDO nebo SP	Spíná nepravdělně	Zpětný přepočít spotřeby dle historie odběru, výměna HDO nebo SP
		Veškerá spotřeba zaznamenaná ve VT nebo v NT	
2	Chyba zapojení elektroměru	Špatný sled fází	
		Závada na tarifním vodiči	
		Špatný kontakt vodiče PEN	
		Špatný kontakt fázového vodiče	
		Záměna vstup x výstup dodávkového registru činného výkonu P	
3	Chyba zapojení HDO nebo SP	Např. špatné nastavení	
4	Závada na straně klienta	Závada na hlavním jističi	
		Závada v elektroinstalaci	
5	Závada v pojistkové skříni	Vadná pojistka	
		Špatná fáze	
		Špatný PEN	
6	Vybavený jistič HDO nebo SP		

### **2.3.1. Příklady chybného umístění měřicího zařízení**

Za poruchy měření lze považovat i chybné umístění fakturačního měření. K tomu v praxi dochází především nedostatečnou koordinací stavby. To platí především pro venkovní umístění. Někdy se tato skutečnost dotkne i zhotovení samotného přípojného bodu k DS, jak je vidět níže na Obrázku 5.



V konkrétním případě, v Lelekovicích u Brna, došlo ke zvýšení úrovně terénu po instalaci přípojkové skříně, nebyl tím pádem dodržen ani požadavek na volný manipulační prostor před skříní o minimálních rozměrech 0,8 x 0,8 m, ani minimální výška spodní hrany skříně nad terénem. Dokonce ani plastový pilíř pro měření spotřeby nebyl žadatelem umístěn v souladu s výhledem na finální úpravu terénu a při kontrole měřicího zařízení pověřenou osobou provozovatele distribuční sítě byla spodní hrana rozvaděče pouhých 20 cm nad terénem. Opět bez dodržení požadovaného manipulačního prostoru. Tyto závady ještě doplňuje fakt, že jsou oba rozvaděče překryty pletivem, takže jsou de facto nepřístupné. Majitel nemovitosti byl vyzván k úpravě terénu a oplocení tak, aby bylo zařízení distributora a fakturační měření přístupné dle obecných požadavků.



*Obrázek 5 – Chybná montáž elektroměrového rozvaděče RE (vpravo)*

Dalším případem jsou odběrná místa, která sice jsou trvale přístupná z veřejného prostranství, ale odběratel si je v zájmu pocitu lepšího zabezpečení uzamknul svým zámekem. To je rovněž nepříjemné, protože elektroměrový rozvaděč musí být otvíratelný dle požadavků místního distributora stanoveným speciálním nástrojem, většinou trnovým klíčem.

## 2.4. Neoprávněný odběr elektřiny

Jako neoprávněný odběr elektřiny se považuje jednak provozování elektroměru, který má porušenou plombu [8], kde následně dochází k podezření, že bylo s fakturačním měřidlem manipulováno. Další možností, která je považována za neoprávněný, nebo jinak řečeno, také „černý“ odběr je připojení odběratele kdekoli v místě distribuční sítě bez vědomí distributora.

Toto připojení je samozřejmě nelegální a distributorovi i obchodníkovi s elektřinou vznikají mnohdy nemalé škody na ušlém zisku.

Odběratelé jsou v tomto mnohdy velmi vynalézaví, provádějí například napojení v elektroměrové skříni, ještě před měřidlem, jindy zase dělají spojky na HDV mezi přípojkovou skříň a elektroměrovým rozvaděčem. Lze narazit i na případy, kdy jsou provedeny spojky nebo obnažení vodičů přímo na kabelech distribuční soustavy. Často ale dochází i k jednoduchým manipulacím přímo s elektroměry, kde jsou následně jejich plomby nahrazovány falzifikáty. To je i případ uvedený níže, o kterém nakonec rozhodoval až Ústavní soud v Brně v roce 2015.

I při dopadení a usvědčení pachatele z neoprávněného odběru je poměrně problematické prokazatelně určit výši způsobené škody, kterou pak poškozený může po pachateli nárokovat. Například v České republice na distribučním území ČEZ vznikl v letech 2010-2011 případ neoprávněné manipulace s elektroměrem, kdy pachateli bylo rozhodnutím Nejvyššího soudu a Krajského soudu v Praze vyměřeno uhrazení škody ve výši 272 776,- Kč, vypočtené dle vyhlášky č. 51/2006 Sb., o podmínkách připojení k elektrizační soustavě, která obsahovala pravidla pro příslušný výpočet. Pachatel se odvolal k Ústavnímu soudu v Brně, který rozhodnutí Nejvyššího soudu a Krajského soudu v Praze zrušil s odůvodněním, že vyměřená částka osminásobně až jedenáctinásobně převyšuje pachatelovu průměrnou spotřebu za dané období a náhrada škody nemůže sloužit jako sankce za neoprávněný odběr. [16]

Tento rozsudek staví distributory do nezáviděníhodné situace, kdy případnou větší škodu, než je průměrná spotřeba pachatele v předcházejících obdobích, musí prokázat, což je u odběratele typu C s odečtem v periodě jednoho roku velmi komplikované. Prakticky jediným řešením se zdá plošné osazení smart elektroměrů s neustálým monitorováním spotřeby v čase.

## 3. Připojení výroby do distribuční sítě na hladině NN

### 3.1. Připojovací podmínky pro výroby

Podmínky připojení výroby k distribuční síti stanovuje, obdobně jako u připojení odběru, vyhláška č. 16/2016 Sb. [1] Výrobnu ani mikrozdroy nelze k distribuční síti dle § 15 [1] připojit krátkodobě. Podmínky dále upřesňuje 4. příloha Podmínek provozování distribučních soustav – pravidla pro paralelní provoz výroben a akumulacních zařízení se sítí provozovatele distribuční soustavy. [4]

Žádost o připojení se podává pro každé přípojné místo zvlášť, a to před připojením nové výroby (s výjimkou mikrozdroye připojovaného dle § 16), před zvýšením rezervovaného výkonu, před změnou druhu výroby nebo v případě změny místa připojení k DS. [1]

Žádost připojení výroby musí obsahovat veškeré náležitosti, shodně jako u připojení odběrného místa, především údaje o žadateli, druhu výroby, způsobu připojení a velikosti rezervovaného

výkonu. Připojovací poplatek se dle přílohy č. 8 vyhlášky č. 16/2016 Sb. Pro hladinu NN hradí ve výši 500 Kč/A pro třífázové připojení a 200 Kč/A u jednofázového připojení k DS. [1]

Veškeré nové výroby, připojované do DS musí být připraveny k instalaci dálkového ovládání. Výrobna je k DS připojena spínačem s oddělovací funkcí, který musí být umístěn na trvale přístupném místě. Výrobny o výkonu od 100 kVA výše musí být vybaveny spínačem s oddělovací funkcí, který je navíc vybaven dálkovým ovládáním a signalizací stavu. U výroben umožňujících ostrovní provoz odběrného místa musí být zajištěno, že při ztrátě napětí v DS dojde k odpojení odběrného místa. [4]

Podmínky pro dálkové řízení výroben jsou dále stanoveny připojovacími podmínkami jednotlivých distributorů. Na distribučním území společností PRE a E.ON je vyžadována možnost připojení výroby k HDO v každém případě pro možnost omezení dodávaného výkonu do sítě, společnost ČEZ nemá do 30 kW instalovaného výkonu požadavek na dálkovou regulaci, ani dálkové vypínání z dispečinku. Požadavky na řízení z dispečinku jsou pak až pro zdroje od 30 kW. [10] [11] [22]

*„Posouzení možností připojení z hlediska zpětných vlivů na síť vychází z impedance sítě (zkratového výkonu) v místě připojení (ve společném napájecím bodě), připojovaného výkonu, stejně jako druhu a způsobu provozu výroby elektřiny a údajů o souvisejících výrobních, včetně jejich vlivu na napětí v DS, s využitím skutečně naměřených hodnot v související oblasti DS.*

*Výrobnu elektřiny lze připojit:*

*a) přímo k DS*

*b) v odběrném místě*

*c) v předávacím místě jiné výroby*

*V případě b) a c) žádá o připojení ten, který je již v daném místě připojen.“ [4]*

*Tabulka 3 – Rozdělení výroben dle instalovaného výkonu do kategorií [4]*

Kategorie výrobního modulu	Podkategorie výrobního modulu	Hranice instalovaného výkonu
A	A1	$\leq 11 \text{ kW}$
	A2	$> 11 \text{ kW}$
		$< 100 \text{ kW}$
B	B1	$\geq 100 \text{ kW}$
		$< 1 \text{ MW}$
	B2	$\geq 1 \text{ MW}$
		$< 30 \text{ MW}$
C	C	$\geq 30 \text{ MW}$
		$< 75 \text{ MW}$
D	D	$\geq 75 \text{ MW}$



Z hlediska této práce se zabýváme pouze připojením výroben kategorie A, které se zpravidla připojují na hladině nízkého napětí. VM podkategorie A2 může být výjimečně připojen i do sítě vysokého napětí. [4]

### 3.2. Licence

Dle energetického zákona [2] § 3 – Podnikání v energetických odvětvích, odst. 3, mohou v energetických odvětvích podnikat pouze osoby na základě licence udělené Energetickým regulačním úřadem. Licence na výrobu elektřiny se uděluje nejvýše na 25 let. V případě, že má žadatel omezené vlastnické nebo užívací právo k energetickému zařízení, a to na dobu kratší než 25 let, pak se licence může udělit maximálně na dobu platnosti tohoto práva. Dále je nutné splnit podmínky pro udělení licence, to je především plná svéprávnost, bezúhonnost a odborná způsobilost nebo ustanovení odpovědného zástupce. [2]

Licence na výrobu elektřiny není vyžadována v případech, kdy je instalovaný výkon výroby do 10 kW včetně, a zároveň slouží k pokrytí vlastní spotřeby zákazníka za předpokladu, že v odběrném místě není připojena další výroba. To se vztahuje jak na výrobu, která dodává přetoky do DS, tak na mikrozdroje. [2]

### 3.3. Mikrozdroj

Mikrozdroj je od 1.1.2016 definován jako zdroj elektrické energie, který v místě připojení k DS NN instalovaným výkonem nepřesahuje 10 kW včetně a střídavý fázový proud nepřesahuje 16 A na fázi včetně. Největší výhodou mikrozdroje je, že výrobce nemusí mít licenci k výrobě elektřiny a zároveň na jeho připojení k DS lze využít zjednodušené podmínky dle § 16. Nevýhodou mikrozdroje je nemožnost dodávání elektřiny do DS a možnost připojení pouze v návaznosti na odběrné místo. S tím souvisí nutnost instalace akumulčního zařízení, a to buď typu ukládání energie do baterií nebo s využitím elektřiny na ohřev TUV, případně přehřev vody na vytápění. [1] [4]

Podmínky zjednodušeného připojení mikrozdroje k DS jsou zejména požadavky na technické řešení, které zamezí dodávce elektřiny do sítě, z toho rovněž plyne, že při uzavření smlouvy o připojení nebo změně stávající smlouvy je rezervovaný výkon roven nule. Dále je třeba podat žádost o připojení nebo změnu stávající smlouvy, která musí obsahovat údaje o žadateli, údaje o mikrozdroji, a na konec povinné přílohy, mezi kterými je například popis druhu mikrozdroje, jednopólové schéma zapojení, atd. Mimo uvedené je rovněž třeba doložit souhlas vlastníka nemovitosti s umístěním mikrozdroje. Mezi poslední podmínky patří doložení hodnot z měření impedance proudové smyčky pomocí revizní zprávy. Impedance pro zdroje do 16 A na fázi nesmí překročit 0,47  $\Omega$ , pro zdroje do 10 A na fázi 0,75  $\Omega$ . Pokud jsou změřené hodnoty vyšší nebo rovny mezním, je třeba zpracovat studii proveditelnosti. Na posouzení kompletnosti žádosti o uzavření smlouvy o připojení má distributor 15 dnů, pokud obdrží veškeré náležitosti, do 20 dnů zašle žadateli návrh smlouvy o připojení. [1]

### 3.4. Podporované zdroje energie

Podporované zdroje energie určuje zákon č. 165/2012 Sb. o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů. [17]

Z výčtu základních pojmů pro nás budou nejdůležitější obnovitelné zdroje energie (OZE), které jsou charakterizovány jako:

*„Obnovitelné nefosilní přírodní zdroje energie, jimiž jsou energie větru, energie slunečního záření, geotermální energie, energie vody, energie půdy, energie vzduchu, energie biomasy, energie skládkového plynu, energie kalového plynu z čistíren odpadních vod a energie bioplynu.“ [17]*

Mezi další podporované zdroje energie patří rovněž např. biomasa, bioplyn, kombinovaná výroba elektřiny a tepla (kogenerace) a třeba i energetické využívání odpadů (druhotný zdroj energie). [17]

Pro výpočet podpory elektřiny vyrobené z OZE slouží především hodnota naměřená v předávacím místě výroby. Výše podpory se stanoví dle jednotlivých podporovaných zdrojů, uvedené v Národním akčním plánu a pro jednotlivé roky do r. 2020. Mimo jiné podmínky pro jednotlivé zdroje energie je důležité, že při využití energie ze slunce se podpora vztahuje pouze pro výroby o instalovaném výkonu do 30 kW, kde jsou fotovoltaické panely instalovány na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, pevně spojené se zemí a evidované v katastru nemovitostí. Rozsah a výši podpory stanoví Energetický regulační úřad v cenovém rozhodnutí. [17]

Podpora nemůže být přiznána především z důvodu neoprávněné dodávky elektřiny do sítě nebo při špatném měření množství dodávané energie. [17]

Náklady na podporu elektřiny z obnovitelných zdrojů jsou hrazeny prostřednictvím operátora trhu, prostřednictvím financí získaných

- Z plateb jedné ze složek celkové ceny elektřiny
- Z pokut za nedodržení účinnosti při spalování hnědého uhlí
- Ze státního rozpočtu
- Z dražeb emisních povolenek [17]

Forma podpory elektřiny je pomocí zelených bonusů nebo výkupních cen. Výrobce je povinen ji zaregistrovat prostřednictvím vykupujícího, povinně vykupujícího nebo přímo v systému operátora trhu. [17]

### 3.5. Výkaznictví

Způsob vykazování množství vyrobené elektřiny stanovuje vyhláška č. 145/2016 Sb. [18] Výrobce uplatňující nárok na podporu vykazuje měsíčně vyrobené množství elektřiny pro každý podporovaný výrobní zdroj zvlášť. Údaje se předávají operátorovi trhu do desátého kalendářního dne po skončení předcházejícího kalendářního měsíce. Při podpoře formou hodinového zeleného bonusu navíc předává za každou obchodní hodinu v předcházejícím měsíci skutečné hodnoty vyrobené elektřiny, snížené o spotřebu technologie. [18]

Výkazy se zadávají do systému operátora trhu „CS OTE“. Vyúčtování a výplata zeleného bonusu na elektřinu se vyúčtovává měsíčně u výroben s instalovaným výkonem 10 kW a více. U výroben s instalovaným výkonem do 10 kW se provádí vyúčtování čtvrtletní. [19] [20]

### 3.6. Zelený bonus

*„Zeleným bonusem na elektřinu se rozumí finanční částka na podporu výroby elektřiny podle tohoto zákona určená výrobcům elektřiny z obnovitelných zdrojů, druhotných zdrojů nebo vysokoúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla. Je stanoven v Kč/MWh a poskytován v ročním nebo hodinovém režimu.“ [17]*

Základním časovým úsekem pro výkup vyrobené elektřiny je jedna hodina. Výrobce může nabídnout svoji elektřinu libovolnému obchodníkovi, který se zároveň zaručí za odchylky nebo může svoji elektřinu nabídnout povinně vykupujícímu, který je stanoven v podstatě dle distribučního území. Tuto skutečnost mu však musí oznámit v termínu určeném prováděcím předpisem. Výrobce o zelený bonus může přijít, pokud se operátorovi trhu nepodaří na denním trhu s elektřinou sesouhlasit nabídku a poptávku, v těchto hodinách pak přichází o podporu. Nárok na zelený bonus rovněž nevzniká, pokud bylo dosaženo vyšší hodinové výkupní ceny, než je stanoveno Energetickým regulačním úřadem. [17]

Výše zeleného bonusu je stanovena Energetickým regulačním úřadem jednou ročně, vždy s platností od 1.1. následujícího roku pomocí Energetického regulačního věstníku. Z něj je také zřejmé, že podporu nelze získat na nové zdroje, využívající energii slunečního záření, instalované v období od 1.1.2014. [21]

## 4. Modelový příklad

Podmínky připojení můžeme aplikovat na modelovém příkladu připojení rodinného domu v Brně, tedy na distribučním území společnosti E.ON Distribuce, a.s. Jedná se o novostavbu dvoupodlažního pasivního RD, který bude umístěn na pozemku v zastavěném území městské části Jundrov. Na pozemku je v současnosti starý objekt, určený k demolici, s elektrickou přípojkou a instalovaným hl. jističem o hodnotě 1x25 A. Místo připojení v současnosti není na hranici pozemku a elektroměr je umístěn na fasádě za oplocením, tedy na nepřístupném místě.

Pro potřeby nového domu, který byl navržen v energetické třídě náročnosti „A – mimořádně úsporná“, bude potřeba zvýšit rezervovaný příkon a hodnotu hl. jističe na úroveň 3x25 A. V domě je naprojektováno elektrické podlahové vytápění o instalovaném příkonu 4 600 W, které bude pracovat v součinnosti s rekuperační jednotkou, osazenou tepelným čerpadlem vzduch/vzduch, s celkovým instalovaným příkonem 2 800 W. Ohřev TUV bude řešen pomocí zásobníkového ohřívače (boileru), o instalovaném příkonu 2 000 W. Jedná se tedy o charakter odběru T4 dle vyhlášky č. 16/2016 Sb. [1]

Pro efektivní využití ploché střechy se investor rozhodnul pro instalaci mikrozdroje v podobě solárních panelů. Přebytkovou vyrobenou elektrickou energii bude ukládat do bateriového boxu umístěného v technické místnosti. Tato energie bude sloužit k pokrytí spotřeby mimo sluneční aktivitu a zároveň jako záložní zdroj pro případ výpadku napájení z distribuční sítě.

Vzhledem k tomu, že bude stavba řešena dodavatelsky a neznáme zatím požadavky stavební firmy na instalovaný příkon využívaných strojů, budeme předpokládat, že v případě nedostatečnosti stávající přípojky bude dočasné připojení stavební firma řešit operativně, ve vlastní režii. Investor tedy bude žádat pouze o trvalé připojení.

Žadatel řádně vyplní formulář „D3 – Žádost o trvalé připojení z hladiny nízkého napětí – změna“ a „D35 – Žádost výrobce elektřiny o zjednodušené připojení mikrozdroje NN“ vč. uvedení požadovaného termínu připojení. Typická lhůta pro nové odběrné místo je 14 měsíců. V případě, že se jedná o změnu stávajícího připojení, může technik připojení distribuční společnosti stanovit i kratší termín, musí ovšem uvažovat náročnost zhotovení přípojky, především pak lhůty, které jsou potřebné k vyjádření dotčených správců sítí, dotčených orgánů, lhůt souvisejících s územním řízením a možné průtahy, které hrozí při uzavírání smluv o smlouvách budoucích o zřízení věcného břemene vedení distribuční soustavy. V případě, že technik připojení nebude vyžadovat studii proveditelnosti, do 30 dnů zašle návrh smlouvy o připojení. Do 15 dnů od podpisu návrhu smlouvy žadatel uhradí 50 % podíl na oprávněných nákladech. Celkový podíl v tomto případě bude činit  $25 \cdot 500 = 12\,500$  Kč mínus stávající rezervovaný příkon  $25 \cdot 200 = 5\,000$  Kč, tzn. celkem žadatel uhradí 7 500 Kč.

Jako požadovaná sazba bude v žádosti o připojení uvedena D 57d. Po součtu instalovaného příkonu potřebného k vytápění a instalovaného příkonu k ohřevu TUV se dostáváme na celkovou hodnotu  $P_{iv} = 9,4$  kW.

$$I_{iv} = \frac{P_{iv}}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{9,4}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 13,57 \text{ A} \Rightarrow 54 \% \text{ z } 25 \text{ A}$$

S ohledem na uvedený výpočet je zřejmé, že požadavek na 40 % instalovaného příkonu, který připadá na vytápění a ohřev TUV je splněn, tím pádem nic nebrání tomu, aby byla sazba příznána.

Vzhledem k tomu, že stávající místo připojení se nenachází na hranici parcely žadatele, technik připojení nechá vybudovat novou přípojkovou skříň SS100/NK v oplocení, která bude sloužit k připojení zákazníka. Ve skříni bude zasmyčkován stávající kabel distribuční sítě, který jde v souběhu s oplocením. Vedle přípojkové skříně bude nově umístěn i elektroměrový rozvaděč pro dvoutarifové měření, dle platných požadavků. Elektroměrový pilíř vč. hl. jističe 3x25 A a HDV bude v dodávce žadatele. HDV bude řešeno kabelem s Cu jádrem o průřezu  $4 \times 10 \text{ mm}^2$ .

Po uhrazení podílu na oprávněných nákladech technik připojení následně vytvoří Technické zadání stavby, které poslouží jako podklad k objednávce zhotovení přípojkové skříně. Realizace bude objednána u aliančního partnera na základě platné rámcové smlouvy. Tento druh zakázek malého rozsahu, kdy je kabelová smyčka v délce do 50 m, se řeší v režimu tzv. „Zakázky na klíč“, kdy v rámci jedné společnosti (aliančního partnera) je řešen projekt vč. inženýringu a realizace. Následně je hotová stavba předána objednateli, tedy distributorovi. Před započítáním zpracování návrhu projektant kontaktuje žadatele, aby se domluvili na přesném umístění přípojkové skříně na hranici parcely, následně si nechá návrh žadatelem odsouhlasit. Poté je návrh k odsouhlasení předložený rovněž technikovi připojení. Po získání vyjádření veškerých dotčených majitelů nemovitostí, správců sítí a orgánů projektant může projektovou dokumentaci podat na příslušný stavební úřad. Po úspěšně proběhlém územním řízení je nezbytné s dotčenými vlastníky nemovitostí uzavřít smlouvy o smlouvách budoucích o zřízení věcného břemene vedení distribuční sítě. Následně je stavba předána k realizaci. Po realizaci a vyřízení veškeré související administrativy, jako je zaměření skutečného stavu, revizní zpráva, kolaudace, atd., je stavba předána objednateli. Technik připojení následně změní statut zakázky na „K připojení“.

Žadatel si mezi tím zajistí instalaci elektroměrového pilíře vedle přípojkové skříně, který mu osadila kvalifikovaná firma a připojila pomocí HDV. Po vyhotovení revizní zprávy může investor požádat o „Uzavření smlouvy o sdružených službách dodávky elektřiny“. Na základě uzavřené smlouvy mu následně distributor do 5 pracovních dnů osadí elektroměr pro příslušný druh měření. Lhůta montáže elektroměru se řídí § 12 vyhlášky č. 540/2005 Sb. [23]

Vzhledem k přítomnosti mikrozdroje se v tomto případě bude jednat o měření typu M. Konkrétně tedy bude osazen třífázový dvoutarifový elektroměr pro měření činného odběru a dodávky el. energie. Dle § 5 [23] by mohlo být osazeno rovněž měření typu B, pak by byl osazen třífázový čtyřkvadrantní elektroměr pro měření činné a jalové energie ve směru odběru i dodávky.

Pro případnou regulaci nechtěných přetoků do DS E.ON Distribuce, a.s. vyžaduje instalaci HDO s příslušnými ovládacími povely pro omezení dodávky do sítě nebo úplné odpojení zdroje od sítě. [10]

V tabulce níže je přehledné shrnutí časové náročnosti zhotovení přípojky.

*Tabulka 4 – Časová náročnost jednotlivých kroků procesu připojení odběratele k DS NN*

Č. kroku	Věc	Délka trvání / lhůta	Poznámka
1	Žádost o připojení	do 30 dnů [1]	
2	Podepsání smlouvy o připojení	do 30 dnů [1]	Od této chvíle běží lhůta 14 měsíců na připojení k DS
3	Zaplacení alespoň 50% oprávněných nákladů	do 15 dnů [1]	
4	Zpracování technického zadání technikem připojení a předání zhotoviteli	typicky 30 – 60 dnů	
5	Interní zpracování zakázky a předání projektantovi zhotovitele	do 30 dnů	
6	Rozeslání žádostí o vyjádření dotčeným správcům sítí a dotčeným orgánům, schválení stavebního záměru s vlastníky dotčených parcel	30 – 60 dnů	
7	Zpracování dokumentace pro územní souhlas	do 5 dnů	
8	Žádost o územní souhlas na stavební úřad vč. jeho vydání	30 – 60 dnů	
9	Uzavření smluv o smlouvách budoucích o věcném břemeni vedení (SBVB)	do 30 dnů	
10	Zpracování dokumentace pro provádění stavby	do 5 dnů	

11	Nahlášení omezení dodávky el. energie	25 dnů předem	Minimálně 15 dnů předem dle EZ [2]
12	Provedení stavby	1 – 2 dny	
13	Zpracování geodetického zaměření skutečného provedení a revize přípojkové skříně	do 14 dnů	
14	Kolaudace	30 – 60 dnů	
15	Administrativní přejímka stavby vč. podkladů k fakturaci, odevzdání	30 – 60 dnů	Předání stavby objednateli, možnost připojení žadatele
16	Za předpokladu, že žadatel koordinoval umístění elektroměrového pilíře s osazením přípojkové skříně (krok 12), např. domluvil se přímo se zhotovitelem přípojky na jejím osazení, připojení a zrevizování, může v tuto chvíli rovnou podat „Žádost o smlouvu“ (o sdružených službách dodávky elektřiny)	dle uvážení žadatele	
17	Osazení elektroměru	do 5 prac. dnů	
<b>Celková doba od podání žádosti po připojení:</b>		<b>až 17 měsíců</b>	

Legenda:

- lhůta týkající se distributora
- lhůta týkající se žadatele
- lhůta týkající se zhotovitele

Z Tabulky 4 je zřejmé, že největší podíl na časové náročnosti zhotovení přípojného místa je část týkající se shromáždění všech vyjádření dotčených správců sítí, orgánů a vlastníků pozemků. Dále mají velký podíl lhůty na vydání územního souhlasu. Časově náročné je zpravidla i vyřizování smluv o smlouvách budoucích o věcném břemeni. Samotná realizace u těchto zakázek malého rozsahu je rychlá, v řádech nižších jednotek dnů. Následuje ale další administrativně, a tedy i časově, náročná část – kolaudace a předání stavby objednateli.

Vzhledem k tomu, že celková doba od podání žádosti až po finální připojení může být i téměř 1,5 roku, je důležité, aby žadatel připojení pro svoji nemovitost řešil včas, ideálně v rané fázi projektové přípravy stavby.

## Závěr

V práci byly postupně rozebrány připojovací podmínky, provedení elektrické přípojky a podmínky přiznání distribučních sazeb včetně související legislativy. Tyto poznatky byly v poslední části práce demonstrovány na konkrétním příkladu z praxe.

Připojování nových odběratelů a výroben je vázáno na velké množství předpisů, které se v poslední době rychle mění, a to především u výroben. Je proto třeba vždy vycházet z aktuálních předpisů a podmínek jednotlivých distributorů působících na vymezeném území.

Jak je zřejmé z poslední části práce, proces vybudování nové přípojky, respektive rozšíření distribuční sítě, je časově náročný proces. Žadatel o připojení tak musí mít na paměti, že i když se technické řešení zdá být jednoznačné, tak je proces od projektu po výstavbu svázán určitými postupy, které je nutné dodržet. Největší zdržení bývá způsobeno jednáním se správcí dotčených inženýrských sítí a následně uzavíráním smluv o smlouvách budoucích o věcném břemeni. Standardní doba připojení se pohybuje mezi 12-18 měsíci. V kratších lhůtách jsou připravena místa k připojení většinou pouze v případech, kdy se mění stávající přípojková skříň za jinou (např. s větším počtem pojistkových sad) a nemusí se tak vyřizovat územní souhlas. I v těchto případech je ale problematické dostat se na dobu připojení kratší než 7 měsíců od podání žádosti.

S rostoucí rychlostí rozvoje výroben, využívajících energii slunce a větru, připojovaných k distribuční síti na hladině nízkého napětí, čekají distribuční společnosti velké investice do infrastruktury jak z hlediska monitoringu spotřeby a výroby, tak z hlediska regulace. Z toho důvodu se dá v budoucnu očekávat další růst ceny elektřiny, alespoň její regulované složky.

Ústup od konvenčních zdrojů el. energie, jak je známe dnes, a těžká předvídatelnost množství vyrobené energie, závisující na rozmarech počasí, bude vyžadovat výstavbu nových výroben, které budou schopné dostatečně rychle reagovat na poměry v síti. Z tohoto pohledu se nejlépe jeví výstavba plynových elektráren se spalovacími turbínami, které jsou dobře regulovatelné a mají, oproti jiným elektrárnám na fosilní paliva, nízké emise. Největší nevýhodou je závislost na dovozu suroviny ze zahraničí.

Práce by mohla být rozšířena prací navazující, a to o připojení odběratele na hladině VN a dále o připojení výrobní poskytující podpůrné služby (PpS) pro zajištění správného a bezpečného chodu elektrizační soustavy.

## Literatura

- [1] *Vyhláška č. 16/2016 Sb. o podmínkách připojení k elektrizační soustavě.* 2016
- [2] *Zákon č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon).* 2020
- [3] *Pravidla provozování distribučních soustav, příloha 6 Standardy připojení k distribuční soustavě.* Praha: Energetický regulační úřad, 2017. 20 s.
- [4] *Pravidla provozování distribučních soustav, příloha 4 Pravidla pro paralelní provoz výroben a akumulacních zařízení se sítí provozovatele distribuční soustavy.* Praha: Energetický regulační úřad, 2018. 85 s.
- [5] *Vyhláška č. 408/2015 Sb. o Pravidlech trhu s elektřinou.* 2015
- [6] *Cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 6/2019 ze dne 26. listopadu 2019, kterým se stanovují ceny za související službu v elektroenergetice odběratelům ze sítě nízkého napětí.* Praha: Energetický regulační úřad, 2019. 39 s.
- [7] *Vyhláška č. 82/2011 Sb. o měření elektřiny a o způsobu stanovení náhrady škody při neoprávněném odběru, neoprávněné dodávce, neoprávněném přenosu nebo neoprávněné distribuci elektřiny.* 2011
- [8] *Pravidla provozování distribučních soustav, příloha 5 Fakturační měření.* Praha: Energetický regulační úřad, 2016. 9 s.
- [9] *Připojovací podmínky NN pro osazení měřicích zařízení v odběrných místech napojených z distribuční sítě nízkého napětí.* Děčín: ČEZ Distribuce, a.s., 2019. 32 s.
- [10] *Požadavky na umístění, provedení a zapojení měřicích souprav u zákazníků a malých výroben s připojovaným výkonem do 250 kW připojených k elektrické síti nízkého napětí.* České Budějovice: E.ON Distribuce, a.s., 2017. 43 s.
- [11] *Technické podmínky připojení část A – obchodní měření.* Praha: Pražská energetika, a.s., 2017. 20 s.
- [12] *Elektroměry historie a současnost.* Praha: Pražská energetika, a.s., 2009. 16 s.
- [13] ČEZ Distribuce, a.s. *Průvodce elektroměry* [online]. c2020, [cit. 2020-03-30]. Dostupné z: <https://www.cezdistribuce.cz/cs/pro-zakazniky/technicke-informace/pruvodce-elektromery.html>
- [14] BENEŠ, Jan. *Skupina ČEZ zahájila instalaci chytrých elektroměrů* [online]. c1998-2020, poslední revize 19.7.2011 [cit. 2020-03-14]. Dostupné z: <https://elektrika.cz/data/clanky/skupina-cez-zahajila-instalaci-chytrych-elektromeru>
- [15] E.ON Distribuce, a.s. *Veřejná zakázka: Plánovaná výměna stávajících elektroměrů za elektroměry typu SMART II* [online]. c2006-2020, poslední revize 17.3.2020 [cit. 2020-03-15]. Dostupné z: [https://ezak.eon.cz/contract\\_display\\_89.html](https://ezak.eon.cz/contract_display_89.html)



- [16] SEDLÁČKOVÁ, Miroslava. *Výše náhrady škody za neoprávněný odběr elektřiny nesmí být stanovena nespravedlivě* [online]. c1998-2020, poslední revize 30.10.2015 [cit. 2020-03-21]. Dostupné z: <<https://elektrika.cz/data/clanky/vyse-nahrady-skody-za-neopraveny-odber-elektriny-nesmi-byt-stanovena-nespravedlive>>
- [17] *Zákon č. 165/2012 Sb. o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů*. 2019
- [18] *Vyhláška č. 145/2016 Sb. o vykazování elektřiny a tepla z podporovaných zdrojů a k provedení dalších ustanovení zákona o podporovaných zdrojích energie (vyhláška o vykazování energie z podporovaných zdrojů)*. 2016
- [19] OTE, a.s. *Podpora a výrobní zdroje* [online]. c2018, [cit. 2020-05-07]. Dostupné z: <<https://www.ote-cr.cz/cs/poze/vyplnovani-vykazu/obnovitelne-zdroje>>
- [20] *Obchodní podmínky OTE, a.s. pro výplatu podporovaných zdrojů energie*. Praha: OTE, a.s., 2019. 5 s.
- [21] *Cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 3/2019 ze dne 26. září 2019, kterým se stanovuje podpora pro podporované zdroje energie*. Praha: Energetický regulační úřad, 2019. 15 s.
- [22] *Připojovací podmínky pro výrobní elektřiny pro připojení na síť ČEZ Distribuce, a.s.* Děčín: ČEZ Distribuce, a.s., 2012. 16 s.
- [23] *Vyhláška č. 540/2005 Sb. o kvalitě dodávek elektřiny a souvisejících služeb v elektroenergetice*. 2005